

## BURN-IN SYSTEM

**Publication number:** JP8211121

**Publication date:** 1996-08-20

**Inventor:** FUKAZAWA HIROSHI; HARADA SHOICHIRO

**Applicant:** HITACHI LTD

**Classification:**

**- international:** **G01R31/26; H01L21/66; H01L21/66; G01R31/26; H01L21/66; H01L21/66; (IPC1-7): G01R31/26; H01L21/66**

**- European:**

**Application number:** JP19950016745 19950203

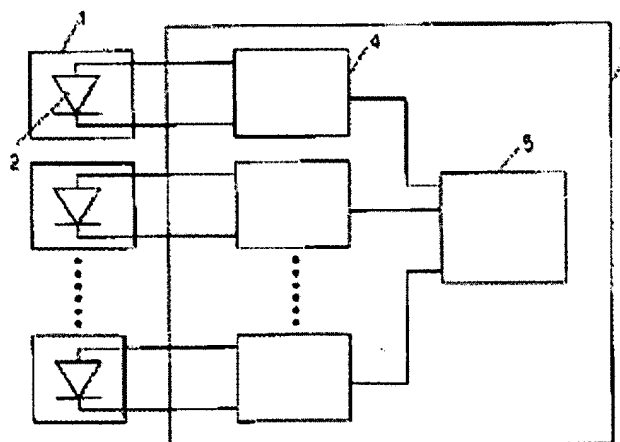
**Priority number(s):** JP19950016745 19950203

**Report a data error here**

### Abstract of JP8211121

**PURPOSE:** To protect a semiconductor integrated circuit against breakage due to abnormal temperature during the time lag, caused by switching of the monitor terminal of a monitor circuit, by providing the monitor circuit and detecting abnormal temperature for each semiconductor integrated circuit.

**CONSTITUTION:** A semiconductor integrated circuit 1 being subjected to burn-in test comprises an integral built-in diode temperature sensor 2. A single sensor 2 is disposed in the vicinity of center of the circuit 1. A monitor circuit 4 for detecting the abnormal temperature is provided for each circuit 1 and the output voltage from the sensor 2 is monitored constantly on-line. Output signal from the circuit 4 is fed to an alarm signal generation circuit 5 which delivers an alarm signal when the circuit 4 detects an abnormal temperature. With such arrangement, the circuit 4 detects an abnormal temperature immediately upon occurrence thereof in the circuit 1 and an alarm signal can be delivered from the circuit 5.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-211121

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 31/26	H			
H 0 1 L 21/66	H			
	T			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-16745

(22)出願日 平成7年(1995)2月3日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 深沢 弘

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立

製作所デバイス開発センタ内

(72)発明者 原田 昇一郎

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立

製作所デバイス開発センタ内

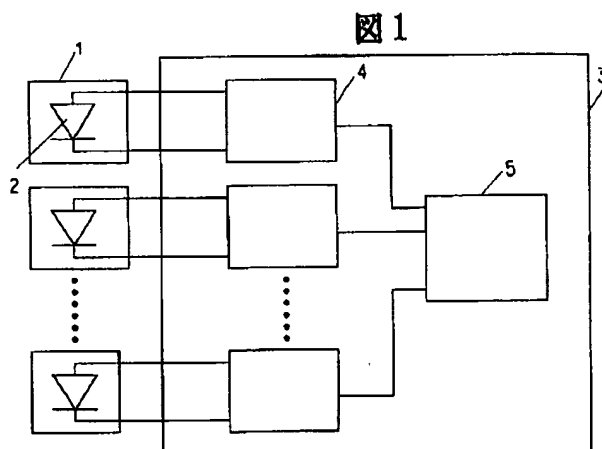
(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

(54)【発明の名称】 パーンイン装置

(57)【要約】

【目的】 モニタ回路のモニタ端子切り替えによる遅延の間に、異常温度により半導体集積回路が破壊されるのを防止することが可能となるパーンイン装置を提供すること。

【構成】 半導体集積回路(1)のパーンインテスト実行時に、半導体集積回路(1)の内部に組み込まれた温度センサ(2)からの出力により、半導体集積回路(1)の異常温度を検出するモニタ回路(4)を備えたパーンイン装置において、前記半導体集積回路(1)毎に前記モニタ回路(4)を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体集積回路のバーンインテスト実行時に、半導体集積回路の内部に組み込まれた温度センサからの出力により、半導体集積回路の異常温度を検出するモニタ回路を備えたバーンイン装置において、前記半導体集積回路毎に前記モニタ回路を設けたことを特徴とするバーンイン装置。

【請求項2】 前記モニタ回路の出力によりアラームを発生するアラーム発生回路を有することを特徴とする請求項1に記載されたバーンイン装置。

【請求項3】 前記半導体集積回路の内部に組み込まれた温度センサが、半導体集積回路の内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサであり、前記モニタ回路が、前記ダイオード温度センサに一定の電流を供給する定電流源と、前記ダイオード温度センサのpnジャンクション電圧と基準電圧とを比較し、前記半導体集積回路の異常温度を検出する比較器とを有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載されたバーンイン装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バーンイン装置に関わり、特に、半導体集積回路の出荷、あるいは、受入に際して実施されるスクリーニングに適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体集積回路(LSI)の出荷、あるいは、受入に際して、潜在的欠陥を含む半導体集積回路を除去するためにスクリーニングが実施される。

【0003】このスクリーニング方法としては、電圧ストレス印加、高温動作等があり、原則として半導体集積回路に損傷を与えないような条件で非破壊的に実施される。

【0004】そして、このスクリーニングとして、バーンインテストが良く用いられる。

【0005】前記バーンインテストは、高温条件のもとで一定時間、半導体集積回路の動作試験を行うものであり、初期動作不良の半導体集積回路の除去に有効である。

【0006】しかしながら、前記バーンインテストでは、高温条件のもとで一定時間、半導体集積回路の動作試験を行う必要があるため、前記バーンインテストの間半導体集積回路に駆動電圧が印加され、それに伴い電流が流れ半導体集積回路が発熱し、その発熱量が大きい場合には半導体集積回路が破壊されてしまう。

【0007】前記異常温度による半導体集積回路の破壊を防止するために、半導体集積回路の内部に半導体集積回路の温度を検出する温度センサを組み込み、前記バーンインテストを実施する場合に、バーンイン装置が、半導体集積回路の内部に組み込まれた温度センサをモニタ

回路でモニタし、モニタ回路で半導体集積回路の異常温度を検出すると、アラーム発生回路でアラーム発生するようにしている。

【0008】この場合、前記半導体集積回路の内部に組み込まれた温度センサとしては、専用の入出力端子を有し、半導体集積回路と一体的に製造されたダイオード温度センサが用いられる。

【0009】図3は、半導体集積回路の内部に一体的に製造されたダイオード温度センサの概略構成を示す図である。

【0010】図3において、31は半導体集積回路(LSI)、32はダイオード温度センサ、33、34は入出力端子であり、ダイオード温度センサ32は、半導体集積回路31の内部の発熱量の大きい部分に1個あるいは複数個設けられる。

【0011】前記ダイオード温度センサ32は、半導体のpnジャンクションの順方向電圧、あるいは、逆方向電圧の温度依存性を利用するものであり、図3に示すように、専用の入出力端子33、34から常時一定の電流が供給され、検出する温度に応じてその出力電圧を変化させるものである。

【0012】また、前記従来のバーンイン装置は、バーンインテストの対象となる半導体集積回路の数に対応した複数のモニタ端子を有しており、そのモニタ端子を切り替えることにより半導体集積回路個々のダイオード温度センサの出力電圧を、モニタ回路でモニタし、半導体集積回路の異常温度を検出するように構成されている。

【0013】前記したようなモニタ回路を備えたバーンイン装置は、例えば、特開昭63-115074号公報に記載されている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のバーンイン装置においては、モニタ端子を切り替えて半導体集積回路個々のダイオード温度センサの出力電圧を、モニタ回路でモニタするように構成されている。

【0015】そのため、バーンインテストを行う半導体集積回路の数が多くなると、今回モニタされた半導体集積回路のダイオード温度センサが、モニタ回路で、次にモニタされるまでの時間が長くなる。

【0016】したがって、今回モニタされた半導体集積回路のダイオード温度センサが、モニタ回路で、次にモニタされるまでに、当該半導体集積回路に異常温度が発生した場合、当該半導体集積回路のダイオード温度センサの出力電圧から異常温度をモニタ回路で検出し、アラーム発生回路でアラームを発生するまでに、モニタ端子切り替えによる遅延(ディレイ)が発生する。

【0017】そして、発熱量の大きい半導体集積回路、例えば、消費電力150Wの半導体集積回路では、この遅延の間に、半導体集積回路の温度が150℃まで上昇し、半導体集積回路のハンダが溶解する等、半導体集積

回路を破壊させてしまう恐れがあった。

【0018】本発明は、かかる従来の問題点を解消するためになされたものであって、本発明の目的は、バーンイン装置において、モニタ回路のモニタ端子切り替えによる遅延の間に、異常温度により半導体集積回路が破壊されるのを防止することが可能となる技術を提供することにある。

【0019】本発明の前記目的並びにその他の目的及び新規な構成は、本明細書の記載及び添付図面によって明らかにする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0021】(1) 半導体集積回路のバーンインテスト実行時に、半導体集積回路の内部に組み込まれた温度センサからの出力により、半導体集積回路の異常温度を検出するモニタ回路を備えたバーンイン装置において、前記半導体集積回路毎に前記モニタ回路を設ける。

【0022】(2) バーンイン装置が、前記モニタ回路の出力によりアラームを発生するアラーム発生回路を有する。

【0023】(3) 前記半導体集積回路の内部に組み込まれた温度センサが、半導体集積回路の内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサであり、前記モニタ回路が、前記ダイオード温度センサに一定の電流を供給する定電流源と、前記ダイオード温度センサのp nジャンクション電圧と基準電圧とを比較し、前記半導体集積回路の異常温度を検出する比較器とを有する。

【0024】

【作用】前記各手段によれば、半導体集積回路の異常温度を検出するモニタ回路を備えたバーンイン装置において、半導体集積回路毎にその異常温度を検出するモニタ回路を設けて、バーンインテスト実行時に、各半導体集積回路の異常温度を、常時オンラインで検出するようにしたので、従来のように、バーンイン装置のモニタ端子切り替えによる遅延が生じることがなくなる。

【0025】これにより、バーンイン装置のモニタ端子切り替えによる遅延の間に、異常温度により半導体集積回路が破壊されるのを防止することが可能となる。

【0026】また、モニタ回路が、異常温度を検出するとアラームを発生するようにしたので、半導体集積回路に異常温度が発生しても半導体集積回路を破壊することなく、バーンインテストを中止することが可能となる。

【0027】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0028】なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0029】図1は、本発明の一実施例であるバーンイン装置の概略回路構成を示す図である。

【0030】図1において、1は半導体集積回路(L S I)、2は前記半導体集積回路1の内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサ、3はバーンイン装置、4はモニタ回路、5はアラーム信号発生回路である。

【0031】バーンインテストの対象となる半導体集積回路1は、前記図3に示すように、その内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサ2を有している。

10 【0032】本実施例の場合、ダイオード温度センサ2は、半導体集積回路1の内部の中央部付近に1個設けられている。

【0033】なお、半導体集積回路1の内部に、ダイオード温度センサ2を複数個設けることも可能である。

【0034】本実施例のバーンイン装置3は、半導体集積回路1毎に異常温度を検出するモニタ回路4を有し、各半導体集積回路1の内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサ2の出力電圧を、常時オンラインでモニタしている。

20 【0035】モニタ回路4からの出力信号は、アラーム信号発生回路5に入力され、モニタ回路4で異常温度を検出すると、アラーム信号発生回路5からアラーム信号が発生される。

【0036】本実施例のバーンイン装置の動作を理解をしやすくするために、前記従来例のバーンイン装置の概略構成を図4に示す。

【0037】図4において、41は半導体集積回路(L S I)、42は前記半導体集積回路1の内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサ、43はバーンイン装置、44はモニタ回路、45はアラーム(アラーム)発生回路、46は切替スイッチ、47、48はモニタ端子である。

【0038】図4に示すように、従来のバーンイン装置43では、バーンインテストの対象となる半導体集積回路41の個々のダイオード温度センサ42は、各モニタ端子47、48に接続される。

【0039】そして、各モニタ端子47、48を、切替スイッチ46により切り替えて、モニタ回路44で各ダイオード温度センサ42の出力電圧を検出することにより、半導体集積回路41の異常温度を検出している。

40 【0040】したがって、従来例のバーンイン装置43では、半導体集積回路41のダイオード温度センサ42が、モニタ回路44で、次にモニタされるまでの間に、当該半導体集積回路41に異常温度が発生した場合、モニタ回路44が、当該半導体集積回路41のダイオード温度センサ42の出力電圧から異常温度を検出して、アラーム信号発生回路45でアラーム信号を発生するまでに、切替スイッチ46の切り替えによる遅延(ディレイ)が発生していた。

50 【0041】しかしながら、本実施例では、モニタ回路

4が、半導体集積回路1毎に設けられており、モニタ回路4で、各半導体集積回路1の内部に一体的に組み込まれたダイオード温度センサ2の出力電圧を、常時オンラインでモニタしている。

【0042】そのため、従来例のバーンイン装置43のように、切替スイッチ46を切り替える必要がなく、半導体集積回路1に異常温度が生じた場合には、直ちにモニタ回路4で異常温度を検出して、アラーム信号発生回路5からアラーム信号を発生することが可能となる。

【0043】図2は、本実施例のバーンイン装置のより詳細な回路構成を示す図である。

【0044】図2において、13はバーンイン装置、14はモニタ回路、15はアラーム信号発生回路、16は表示回路、17はアラーム発生回路であり、モニタ回路14は、定電流回路21、バッファ回路22、26、電圧増幅器23、比較器24、サンプルホールド回路25から構成される。

【0045】また、アラーム信号発生回路15は、信号制御回路27と、発光ダイオード28と、ホトトランジスタ29とから構成される。

【0046】また、信号制御回路27は、例えば、36入力OR回路で構成され、発光ダイオード28とホトトランジスタ29とは、ホトカプラーを構成する。

【0047】図2に示すバーンイン装置13では、モニタ回路14は36回路あり、各36回路のモニタ回路14で、36ラインのダイオード温度センサをモニタしている。

【0048】各モニタ回路14の定電流回路21は、ダイオード温度センサ2に定電流を供給する。

【0049】また、ダイオード温度センサ2のpnジャックション電圧は、バッファ回路22を介して電圧増幅器23に輸入され、電圧増幅器23で増幅されたダイオード温度センサ2のpnジャックション電圧は、基準バイアス電圧(Vref)と比較器24で比較される。

【0050】さらに、電圧増幅器23で増幅されたダイオード温度センサ2のpnジャックション電圧は、サンプルホールド回路25、バッファ回路26を介して表示回路16に輸入され、半導体集積回路1の温度がバーンイン装置13の表示装置(図示せず)に表示される。

【0051】比較器24の出力は、アラーム信号発生回路15の信号制御回路27に輸入され、信号制御回路27の出力は、ホトカプラーを構成する発光ダイオード28に輸入され、ホトトランジスタ29の出力がアラーム信号となる。

【0052】このアラーム信号に基づいて、アラーム発生回路17がアラームを発生する。

【0053】36個の半導体集積回路1に異常温度が発生していない場合には、ダイオード温度センサ2のpnジャックション電圧が、基準バイアス電圧(Vref)より大きく、比較器24が「Lowレベル」状態であ

る。

【0054】したがって、36入力OR回路で構成される信号制御回路27が「Lowレベル」となり、発光ダイオード28が発光し、ホトトランジスタ29の出力であるアラーム信号が「Lowレベル」状態にある。

【0055】ここで、36個の半導体集積回路1の中の1つの半導体集積回路1に異常温度が発生すると、ダイオード温度センサ2のpnジャックション電圧が、基準バイアス電圧(Vref)より小さくなり、比較器24が「Highレベル」に変化する。

【0056】これにより、36入力OR回路で構成される信号制御回路27が「Highレベル」となり、発光ダイオード28の発光が停止し、ホトトランジスタ29の出力であるアラーム信号が「Highレベル」に変化する。

【0057】このアラーム信号が「Highレベル」に変化したのを、アラーム発生回路17で検出して、アラーム発生回路17がアラームを発生する。

【0058】このアラーム発生回路17からのアラームを受けて、バーンインテスト時に、半導体集積回路1に印加している駆動電圧をオフにする。

【0059】この場合、アラームの種類としては、警報音を発生するようにしてもよいし、表示装置上の表示状態を変化させるようにしてもよい。

【0060】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更し得ることは言うまでもない。

【0061】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0062】(1)本発明によれば、バーンイン装置において、半導体集積回路毎にその異常温度を検出するモニタ回路を設けて、バーンインテスト実行時に、各半導体集積回路の異常温度を、常時オンラインで検出するようにしたので、従来のようにバーンイン装置のモニタ端子切り替えによる遅延の間に、異常温度により半導体集積回路が破壊されるのを防止することが可能となる。

【0063】(2)本発明によれば、バーンイン装置において、モニタ回路が異常温度を検出するとアラームを発生するようにしたので、半導体集積回路に異常温度が発生しても半導体集積回路を破壊することなく、バーンインテストを中止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるバーンイン装置のモニタ回路の概略回路構成を示す図である。

【図2】本実施例のバーンイン装置のモニタ回路のより詳細な回路構成を示す図である。

【図3】半導体集積回路の内部に一体的に製造されたダ

7

8

イオード温度センサの概略構成を示す図である。

【図4】従来例のバーンイン装置のモニタ回路の概略回路構成を示す図である。

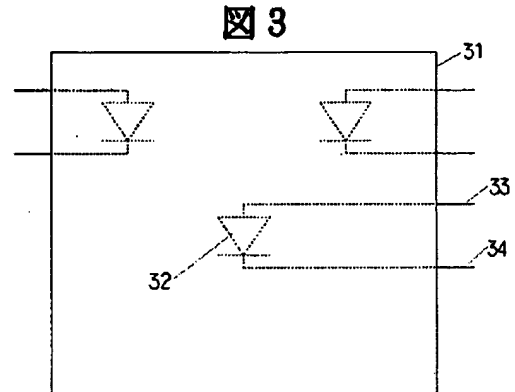
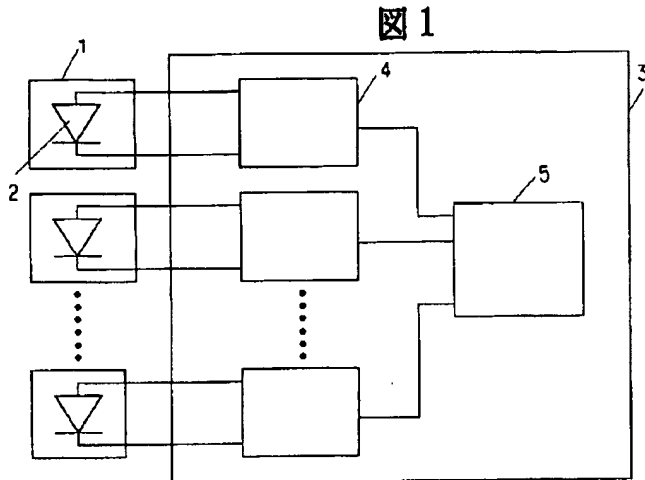
【符号の説明】

1, 31, 41…半導体集積回路(LSI)、2, 3  
2, 42…ダイオード温度センサ、3, 13, 43…バーンイン装置、4, 14, 44…モニタ回路、5, 1

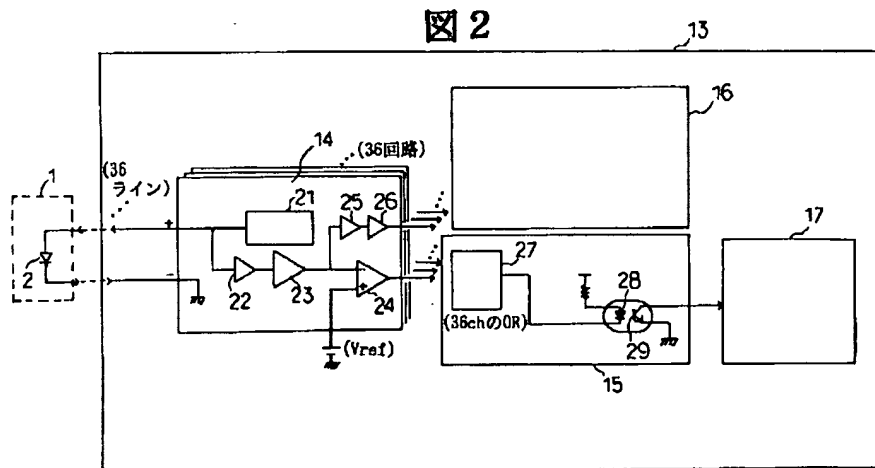
5, 45…アラーム信号発生回路、16…表示回路、17…アラーム発生回路、21…定電流回路、22, 26…バッファ回路、23…電圧増幅器、24…比較器、25…サンプルホールド回路、27…信号制御回路、28…発光ダイオード、29…ホトトランジスタ、33, 34…入出力端子、46…切替スイッチ、47, 48…モニタ端子。

【図1】

【図3】



【図2】



【図4】

